

Drilling tool

Patent Number: US4967855
Publication date: 1990-11-06
Inventor(s): MOSER BERNHARD (DE)
Applicant(s): HAWERA PROBST KG HARTMETALL (DE)
Requested Patent: EP0363734, A3, B1
Application Number: US19890411819 19890925
Priority Number(s): DE19883834675 19881012
IPC Classification: B27G15/00; E21B10/44
EC Classification: E21B10/44B, E21B10/58, E21B17/22
Equivalents: DE3834675

Abstract

A drilling tool, in particular for use in axially striking drive machines for drilling in rock, concrete or the like, which drilling tool is designed from both a vibration point of view by varying the abrupt changes in cross-section and from a drilling point of view by optimising the transport of the drilling dust. In order to arrange, from a vibration point of view, the abrupt changes in cross section, caused by the flute webs, in asymmetrically arranged axial positions, the inclination of the conveying flute constantly changes its size within a lead. Furthermore, the radial, tangential and axial force vector which acts on the drilling dust constantly changes its size, the radial force vector also changing its direction. In this way, the drilling dust is subjected to a constantly changing acceleration.

Data supplied from the esp@cenet database - I2



(19) Europäisches Patentamt
 European Patent Office
 Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: 0 363 734 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: 05.05.93

(51) Int. Cl. 5: E21B 10/44, E21B 17/22,
 E21B 10/36, E21B 10/58

(21) Anmeldenummer: 89117878.2

(22) Anmeldetag: 27.09.89

(54) Bohrwerkzeug mit Förderwendel.

(30) Priorität: 12.10.88 DE 3834675

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 18.04.90 Patentblatt 90/16

(55) Bekanntmachung des Hinweises auf die
 Patenterteilung:
 05.05.93 Patentblatt 93/18

(64) Benannte Vertragsstaaten:
 CH DE FR GB IT LI

(66) Entgegenhaltungen:
 EP-A- 0 126 409
 DE-A- 2 159 728
 DE-B- 2 013 328

(73) Patentinhaber: Hawera Probst GmbH + Co.
 Schützenstrasse 77
 W-7980 Ravensburg(DE)

(72) Erfinder: Moser, Bernhard
 Ulrichstrasse 31
 W-7963 Altshausen(DE)

(74) Vertreter: Patentanwälte Dipl.-Ing. E. Elsele
 Dr.-Ing. H. Otten
 Seestrasse 42
 W-7980 Ravensburg (DE)

EP 0 363 734 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelebt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Bohrwerkzeug nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Ein Bohrwerkzeug der gattungsgemäßen Art ist aus der EP-B1-0 126 409 bekannt geworden. Bei diesem bekannten Bohrwerkzeug verläuft die Bohrmehlnut nicht mit konstanter Steigung über ihre ganze Länge. Sie hat vielmehr im Bereich des Bohrkopfes ihre geringste Steigung, während sie im übrigen Bereich vorzugsweise eine stetig ansteigende Steigung aufweist. Hierdurch werden die bei Bohrwerkzeugen mit gleichbleibender Steigung vorhandenen gleichbleibende Abstände der Querschnittssprünge vermieden, die sich beim Übergang der Bohrmehlnut zu den Wendelstegen ergeben. In ihrem Abstand gleichbleibende Querschnittssprünge bewirken nach Erkenntnis dieser Vorveröffentlichung Nachteile hinsichtlich der Schwingungsüberlagerung, Resonanzerscheinungen und Schallemission. Um die Schlagenergie des Schlagimpulses und damit eine höhere Zerspannenergie optimal umzusetzen, sowie um eine Abnahme der Schallemission zu erhalten, schlägt die bekannte Einrichtung deshalb eine sich stetig verändernde Steigung der Förderwendel vor. In besonderen Ausführungsbeispielen sind auch Teilbereiche mit gleichbleibender Steigung vorgesehen, die sich jedoch über eine unterschiedliche Anzahl von Ganghöhen erstrecken. Kern der bekannten Einrichtung ist es jedoch, im Bereich des Bohrkopfes eine Förderwendel mit kleiner Steigung und damit eine große seitliche Abstützfläche als Bohrerführungsfläche zu erhalten. Diese Steigung soll jedoch in Richtung Bohrereinspannschaft sich stetig oder kontinuierlich vergrößern.

In der bekannten Druckschrift ist in Spalte 5 bis 7 weiterhin beschrieben, daß die Bohrmehlnuten im Bereich kleiner Steigungswinkel, d. h. insbesondere im Bohrer-Kopfbereich, einen nahezu rechteckigen Querschnitt aufweisen, wobei die jeweilige Rückenfläche bzw. äußere Mantelfläche des Nutenstegs nahezu einen rechtwinkligen Flankenwinkel zur Bohrmehltragfläche bildet. Im Förderwendelbereich mit kleiner Steigung werden demnach verhältnismäßig breite Bohrmehltragflächen für das anfallende Bohrmehl und damit zuverlässige Abfuhrnuten für das Bohrmehl gebildet.

Die bekannte Druckschrift führt weiterhin aus, daß im Bereich großer Nutensteigung die rechteckige Querschnittsform der Bohrmehlnuten nicht erforderlich sei. Mit zunehmender Förderwendelsteigung in Richtung Bohrereinspannende wird die an die seitliche Rückenfläche der Nutenstege sich anschließende Bohrmehltragfläche immer schmäler, wobei sich der zunächst rechtwinklige Flankenwinkel immer mehr vergrößert, und bildet zum Schluß lediglich einen gekrümmten Anschluß an

die jeweilige Rückenfläche. Durch den mit zunehmender Steigung großen Nutenquerschnitt der Bohrmehlnut sei ein ausreichender Bohrmehlvorschub und -transport gewährleistet.

5 In der bekannten Druckschrift ist hierzu weiterhin ausgeführt, daß selbstverständlich auch bei Förderwendelbereiche mit großer Steigung die annähernd rechteckige Querschnittsform der Abfuhrnuten beibehalten werden könnte, d. h. ein rechteckiger Querschnitt über die ganze Länge der Bohrmehlnut.

Diese bekannte Druckschrift zeigt deshalb Bohrmehlnuten mit sich verändernder Steigung, wobei die Tragfläche der Bohrmehlnut in Bereichen niedriger Steigung als breite, zur seitlichen Rückenfläche der Nutenstege nahezu rechtwinklige Tragfläche ausgebildet ist, während diese mit größer werdender Steigung als schmäler werdende Tragfläche mit allmählich bogentöpfigem Übergang zur seitlichen Rückenfläche der Nutenstege verläuft. Die Flächennormale, d. h. der senkrechte Kraftvektor auf diese Bohrmehltragfläche ändert demnach bei sich ändernder Steigung auch in seiner Richtung.

20 25 Eine Darstellung derartiger Bohrmehlnuten ist in den DE-B-'en 1 291 707, 19 27 754 dargestellt. Hier sind die Bohrmehltragflächen als hinterschnittene, bauchförmige oder taschenförmige Rundungen dargestellt, deren radial äußere Übergangsfläche zur seitlichen Bohrermantelfläche oder Rückenfläche einen spitzen Flankenwinkel einschließt, der ebenfalls annähernd 90° , vorzugsweise 75° bis 80° beträgt (siehe DE-C-19 27 754, Spalte 4, Zeile 37 ff.). Ist dieser angegebene Flankenwinkel $\beta < 90^\circ$, so bezeichnet man die hinterschnittene Bohrmehlnut mit einem "positiven" Flankenwinkel. Bildet der Übergang der Tragfläche zur Seitenfläche einen Winkel $\beta > 90^\circ$, so wird dies mit einem "negativen" Flankenwinkel bezeichnet.

30 35 40 45 50 Die sich in der eingangs genannten EP-B-0 126 409 infolge der Steigungsänderungen ergebende Bohrmehltragflächenänderung entspricht demnach einem allmäßlichen Übergang des neutralen Flankenwinkels ($\beta = 90^\circ$) zu einem negativen Flankenwinkel ($\beta > 90^\circ$).

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Bohrwerkzeug der eingangs bezeichnenden Art weiterzubilden, wobei die Vorteile des Gegenstandes der EP-B-0 126 409 beibehalten, jedoch die Bohrmehlförderung und damit die Bohrleistung weiter verbessert werden soll.

55 Diese Aufgabe wird ausgehend von einem Bohrwerkzeug nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

In den Unteransprüchen sind weitere vorteilhafte und zweckmäßige Ausgestaltungen und

Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Gegenstandes angegeben.

Wie zuvor angegeben, ändert sich beim Ge genstand der EP - B - 0 126 409 der Flankenwin kel der Bohrmehltragfläche mit der sich ändernden Steigung der Förderwendel, wobei die bei geringer Förderwendesteigung sich rechtwinklig an die achsparallele Rückenfläche des Nutenstegs anschließende breite Bohrmehltragfläche mit größer werdender Förderwendesteigung allmählich über geht in eine bogenförmig gekrümmte schmälere Tragfläche für das Bohrmehl. Dabei wird der zu nächst rechtwinklige Flankenwinkel zur achsparallelen Rückenfläche zu einem stumpfen Winkel $> 90^\circ$. Dieser Winkel entspricht dem Winkel β in der Druckschrift DE - C - 19 27 754.

Bei einem positiven Flankenwinkel ($\beta < 90^\circ$) ist die Flächennormale bzw. der Kraftvektor auf die Bohrmehltragfläche nach innen, d. h. zur Bohrer achse hin gerichtet, wodurch sich auf das Bohrmehl eine resultierende radiale Kraftkomponente einstellt, die zur Bohrerachse hin gerichtet ist; umgekehrt ist bei einem negativen Flankenwinkel diese radiale Kraftkomponente nach außen gerichtet. Im Falle der Druckschrift EP - B - 0 126 409 wirkt demnach bei einer zunächst rechtwinklig angeordneten Bohrmehltragfläche ($\beta = 90^\circ$) keine radiale Kraftkomponente, sondern lediglich der als Flächennormale ausgerichtete Kraftvektor auf die Bohrmehlteilchen. Durch die größer werdende Nutensteigung wird der Flankenwinkel β ebenfalls größer, so daß die Flächennormale bzw. der senkrechte Kraftvektor auf die Bohrmehltragfläche immer schräger nach außen gerichtet ist und sich eine nach außen gerichtete, größer werdende radiale Kraftkomponente einstellt. Die Bohrmehlförderung mit nach außen gerichteter radialer Kraftkomponente (negativer Flankenwinkel) verhält sich jedoch anders wie diejenige mit radial nach innen gerichteter Kraftkomponente (positiver Flankenwinkel), insbesondere im Hinblick auf eine verstärkte Wandreibung zwischen Bohrmehl und Bohrloch und der damit verbundenen Abstützwirkung zwischen Bohrloch und Bohrwerkzeug.

Gegenüber der EP - B - 0 126 409 sieht die vorliegende Erfindung insbesondere vor, daß pro Steigungshöhe "h" der Förderwendesteigung ein Wechsel zwischen einem positiven und negativen Flankenwinkel β und damit eine Richtungsumkehr der zunächst nach innen gerichteten und dann nach außen gerichteten radialen Kraftkomponente eintritt. Durch diese Maßnahme wird das Bohrmehl in der Bohrmehlnut, d. h. auf der Bohrmehltragfläche ständig einer sich ändernden radialen, tangentia len und axialen Krafteinwirkung unterzogen, d. h. die radialen, tangentia len und axialen Kraftvektoren auf die Bohrmehlteilchen ändern ihre Größe und der radiale Kraftvektor auch seine

Richtung innerhalb einer Steigungshöhe. Erfindungsgemäß ist demnach vorgesehen, daß sich innerhalb einer Ganghöhe ein Förderwendelbereich mit positivem Flankenwinkel ($\beta < 90^\circ$) befindet, der über eine rechtwinklige Anordnung ($\beta = 90^\circ$) der Bohrmehltragfläche übergeht in einen negativen Flankenwinkel ($\beta > 90^\circ$), um danach wieder zum Ausgangspunkt ($\beta < 90^\circ$) zurückzukehren. Hierdurch wechselt insbesondere die zunächst radial nach innen gerichtete Kraftkomponente zu einer radial nach außen gerichteten Kraftkomponente und kehrt in die Ausgangslage zurück. Gleichzeitig ändert sich auch die axiale und tangentielle Kraftkomponente auf die Bohrmehlteilchen, so daß eine sich ständig ändernde Beschleunigung auf die Bohrmehlteilchen innerhalb einer Ganghöhe einwirkt, was insgesamt zu einem positiven Bohrmehltransport und zu einer erheblichen Leistungssteigerung führt.

Besonders zweckmäßig und einfach wird der sich ändernde Flankenwinkel β durch Veränderung der Nutensteigung innerhalb einer Ganghöhe "h" erzielt. Gegenüber der EP 0 126 409 wird jedoch nicht eine sich stetig vergrößernde Steigung, sondern eine, innerhalb einer Ganghöhe oder Steigungshöhe "h" sich ändernde Steigung gewählt, wobei innerhalb einer Ganghöhe zunächst eine kleine Steigung in eine größere Steigung übergeht und diese wiederum zu einer kleineren Steigung ausläuft. Hierdurch wechselt der zunächst positive Flankenwinkel ($\beta < 90^\circ$) in einen negativen Flankenwinkel ($\beta > 90^\circ$), um danach wieder positiv zu werden. Die Änderung des Flankenwinkels ist jedoch grundsätzlich auch bei einer gleichbleibenden Steigung herstellbar und zwar durch besondere Werkzeugkonfiguration.

Alternativ kann die Bohrmehltragfläche gemäß der Erfindung z. B. über 90 oder 180° Winkel dreihing im Flankenwinkel bzw. in der Steigung gleichbleibende oder sich stetig ändernde Tragflächenabschnitte aufweisen, die jedoch grundsätzlich am Bohrkopf mit einem positiven Flankenwinkel ($\beta < 90^\circ$) beginnen, der übergeht in einen negativen Flankenwinkel ($\beta > 90^\circ$) und schließlich wieder zu einem positiven Flankenwinkel führt und zwar innerhalb einer Steigungshöhe.

Das Steigungsverhältnis zwischen großer Steigungshöhe für einen negativen Flankenwinkel ($\beta > 90^\circ$) und geringer Steigungshöhe für einen positiven Flankenwinkel ($\beta < 90^\circ$) beträgt vorteilhafterweise $h_2 : h_1 \sim 1,2$ bis 2,5 und liegt insbesondere bei einem Wert von $h_2 : h_1 \sim 1,6$ ($\alpha_2 : \alpha_1 \sim 1,2 - 2,5$, insbesondere $\sim 1,6$).

Besonders vorteilhaft ist auch die Ausbildung des Bohrkopfes mit einem dreieckförmigen Querschnitt zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit.

Weitere Einzelheiten und nähere Erläuterungen ergeben sich aus dem nachfolgend beschriebenen

Ausführungsbeispiel. Es zeigen

- Fig. 1 eine Seitenansicht des erfindungsge - mäßen Bohrwerkzeugs,
- Fig. 2 einen Axialschnitt durch die Förder - wendel,
- Fig. 3 einen Radialschnitt entlang der Schnittlinie I - I in Fig. 1 und 2,
- Fig. 4 einen Radialschnitt entlang der Schnittlinie II - II in Fig. 1 und 2,
- Fig. 5 eine Darstellung des Nutenstei - gungsverlaufes innerhalb einer Ganghöhe,
- Fig. 6 ein Ausführungsbeispiel für den Bohrkopf und
- Fig. 7 eine Stirnansicht von Fig. 6.

Das in Fig. 1 dargestellte Bohrwerkzeug 1 be - steht aus einem Bohrkopf 2 mit Hartmetall - Schneidelementen 3 und einer sich am Bohrkopf anschließenden Bohrmehl - Förderwendel 4 und sich daran anschließendem Bohrschaft 5. Beim Ausführungsbeispiel ist die Förderwendel als zweigängige Förderwendel ausgebildet, d. h. die Förderwendel 4 wird durch zwei, um 180° versetzt angeordnete Fördernuten 6, 7 gebildet. Die Fördernuten 6, 7 werden durch die Förderwendelstege 8 mit ihren äußeren, achsparallelen Rückenflächen 9 begrenzt. In diesem Bereich tritt demnach eine Querschnittsverbreiterung des Bohrwerkzeugs ein.

Zur Erzeugung von Bohrmehltragflächen mit unterschiedlichem Flankenwinkel, ist in Fig. 1 ein Nutenbereich mit niedrigem oder geringem Steigungswinkel mit α_1 und ein Nutenbereich mit großem Steigungswinkel mit α_2 bezeichnet. Schon aus Fig. 1 ist klar ersichtlich, daß - vom Bohrkopf 2 beginnend - die zunächst kleine Nutensteigung α_1 allmählich ansteigt bis zum Maximalwert α_2 und dann wieder zurückgeht auf die Nutensteigung α_1 . Dies geschieht innerhalb einer Ganghöhe "h" (360° Drehung), d. h. die am Bohrkopf 2 schmale Fördernut 6' benötigt eine Ganghöhe "h", um wieder zu dem schmalen Fördernutenbereich 6" zu gelangen.

In der Schnittdarstellung der Wendel nach Fig. 2 sind die Bohrmehltragflächen 10 der Bohrmehl - nuten 6, 7 in ihrer Formgebung näher dargestellt. Weist die Förderwendel 4 den kleinen Steigungs - winkel α_1 auf, so ist der zugehörige Flankenwinkel β_1 zwischen achsparalleler Rückenfläche 9 der Förderwendelstege 8 kleiner als 90° ($\beta_1 < 90^\circ$), so daß man von einem positiven Flankenwinkel spricht. Hierdurch ist die Bohrmehltragfläche 10' mit einer Hinterschneidung ausgebildet, wie dies auch in der DE - PS 19 27 754 dargestellt ist. Entsprechend der Schnittdarstellung I - I ist dieser Zustand im Radialschnitt in Fig. 3 dargestellt.

Durch die Hinterschneidung mit sogenanntem positiven Flankenwinkel ist die Flächennormale 11, d. h. der auf der Bohrmehltragfläche 10 senkrecht

stehende Kraftvektor 11 nach innen in Richtung Bohrerachse 15 geneigt, was zu einer radial nach innen gerichteten Kraftkomponente bzw. Kraftvektor 12 und einem tangentialen Kraftvektor 13 als Re - sultierende des Kraftvektors 11 führt. Die Flä - chentangente an die Bohrmehltragfläche ist mit Bezugszeichen 14 bezeichnet. Bei dieser Anord - nung werden die Bohrmehlteilchen in die Bohr - mehlnut hinein und nicht radial nach außen ge - drückt.

Ist die Bohrmehltragfläche 10 rechtwinklig (neutraler Flankenwinkel) zur seitlichen Rückenflä - che 9 angeordnet, d. h. $\beta = 90^\circ$, so steht die Flächennormale bzw. der Kraftvektor 11 parallel zur Bohrsymmetrieebene 16, d. h. es sind keine nach innen oder außen gerichteten radialen Kräfte vorhanden.

Wird der Flankenwinkel β_2 zwischen Bohr - mehlttragfläche 10 und seitlicher, axialer Rücken - fläche 9 größer als 90° ($\beta_2 > 90^\circ$) (Tragfläche 10"), so entspricht dies der Schnittdarstellung in Fig. 4. Dieser Zustand wird als negativer Flanken - winkel definiert. In diesem Fall ist die Flächennor - male 11', d. h. der auf die Bohrmehltragfläche 10" bzw. Flächentangente 14' senkrecht stehende Kraftvektor 11' nach außen, d. h. weg von der Bohrsymmetrieebene 16 gerichtet, was zu einem radial nach außen gerichteten Kraftvektor 12' und einem tangentialen Kraftvektor 13' führt. Der radial nach außen gerichtete Kraftvektor 12' bewirkt, daß die Bohrmehlteilchen nach außen beschleunigt werden. Außerdem erhöht sich die Reibung zwi - schen Bohrloch und Bohrwerkzeug.

Durch den ständigen Wechsel des radial nach innen gerichteten Kraftvektors 12 zu einem radial nach außen gerichteten Kraftvektor 12' ist eine sich ständig ändernde radiale Krafteinwirkung auf die Bohrmehlteilchen gegeben, was zu einer starken Auflockerung führt. Mit der Änderung der radialen Kraftvektoren 12, 12' ändert sich auch der tangentiale Kraftvektor 13, 13' in seiner Größe, so daß es auch hier zu einer wechselnden tangentialen Be - schleunigung der Bohrmehlteilchen kommt.

In Fig. 3 und 4 ist die Flächentangente der Bohrmehltragfläche 10, 10', 10" mit Bezugszeichen 14 bzw. 14' bezeichnet. Diese Fläche kippt ent - sprechend der Darstellung in Fig. 2 ständig wip - penartig hin und her.

Die in Fig. 3 und 4 eingetragenen Kraftvektoren 11, 12, 13 bzw. 11', 12', 13' treten sinngemäß durch die axiale Schlagbeanspruchung des Werk - zeugs in Fig. 2 als axial, tangential und radial wirkende Kraftvektoren auf. Der Einfachheit halber sind diese, jeweils zu den unterschiedlichen Bohr - mehnuten 10', 10" zugehörigen Kraftvektoren ebenfalls in Fig. 2 mit den Bezugszeichen nach Fig. 3 und 4 bezeichnet, obwohl diese Kraftvektoren in ihrem Betrag unterschiedlich zu Fig. 3 und 4

sind.

In Fig. 5 ist die innerhalb einer Ganghöhe "h" wechselnde Steigung in ihrer Abwicklung schematisch dargestellt. Betrachtet man z. B. die erste Bohrmehlnut 6, so beginnt diese am Bohrkopf 2 mit dem flachen Steigungswinkel α_1 (Bohrmehlnut 6') und geht nach einem Drehwinkel des Bohrwerkzeugs von $\gamma_1 \sim 90^\circ$ in den steileren Steigungswinkel α_2 über. Dieser Bereich ist in Fig. 1 mit Bezugszeichen 6 gekennzeichnet. Der steilere Steigungswinkel α_2 geht nach einem Drehwinkel von $\gamma_2 \sim 180^\circ$ wieder in den flacheren Steigungswinkel α_1 über, wobei dieser in der Darstellung nach Fig. 5 einen Drehwinkel von $\gamma_1 = 90^\circ$ umfaßt. Dieser Bereich ist in Fig. 1 mit 6" gekennzeichnet. Innerhalb einer Ganghöhe wechselt demnach der Steigungswinkel von α_1 nach α_2 , wobei insgesamt ein Wechsel der Steigungshöhen nach jeweils einer Winkeldrehung von 180° erfolgt.

In Fig. 5 sind die Abstützbereiche 6', 6, 6", d. h. die Winkelbereiche γ_1 , γ_2 als Steigungsabschnitte mit jeweils gleichbleibender Steigung ausgebildet. Entsprechend der zusätzlich gestrichelt eingezeichneten Steigungslinie 17 kann der Steigungsverlauf jedoch auch allmählich, d. h. mit sich stetig ändernder Steigung erfolgen. Mit Bezugszeichen 18 ist ein herkömmlicher Steigungsverlauf mit gleichbleibender Steigung über eine Ganghöhe eingezeichnet.

Die Änderung des Flankenwinkels β wird demnach zweckmäßigerweise über eine Änderung der Steigung α der Fördernuten 6, 7 bewirkt. Mit entsprechenden Werkzeugen kann jedoch auch eine derartige Änderung des Winkels β und damit der gewünschten Kraftvektoren 11, 12, 13 auch bei gleichbleibender Nutensteigung erzielt werden.

Eine weitere Leistungssteigerung des Werkzeugs ist dadurch möglich, daß man die erfundungsgemäße Nutenausbildung mit einem speziellen Bohrkopf, wie in Fig. 6 und 7 dargestellt, kombiniert. Hierfür ist der Bohrkopf 2 im Querschnitt V-förmig oder dreieckförmig ausgebildet, wie dies in den Fig. 6 und 7 schematisch dargestellt ist. Die beiden Seitenflanken 19, 20 des Bohrkopfes 2 sind eben oder konkav gewölbt ausgebildet, um den Übergang zu den Bohrmehlnuten 6, 7 zu bilden. Die einstückige Hauptschneidplatte 21 bildet die Winkelhalbierende zu den beiden Seitenflanken 19, 20, wobei vorzugsweise eine zusätzliche Nebenschneidplatte 22 im spitzen Winkel δ zur Hauptschneidplatte 21 angeordnet sein kann. Die Nebenschneidplatte 22 kann ebenfalls dachförmig wie die Hauptschneidplatte 21 ausgebildet sein. Der Winkel δ beträgt ungefähr 40 bis 70°.

Die Erfindung ist nicht auf das dargestellte und beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt. Sie umfaßt auch vielmehr alle fachmännischen Wei-

terbildungen ohne eigenen erfinderischen Gehalt.

Patentansprüche

- 5 1. Bohrwerkzeug zum Einsatz in axial schlagenden Antriebsmaschinen zum Bohren in Gestein, Beton o. dgl., mit einem Bohrkopf, einer sich hieran anschließenden ein- oder zwei-gängigen spiralförmigen Förderwendel und einem sich hieran anschließenden Einspannschaft, wobei die Bohrmehlnut der Förderwendel über ihre Länge unterschiedliche Steigungswinkel und/oder die Bohrmehltragfläche einen sich verändernden Flankenwinkel β zur achsparallelen Rückenfläche der Nutenstege aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrmehltragfläche (10, 10', 10'') der Förderwendel (4, 6, 7) über eine Steigungshöhe "h" einen sich kontinuierlich oder intermittierend verändernden Flankenwinkel β aufweist, wobei der Flankenwinkel von einem Wert $\beta < 90^\circ$ zu einem Wert $\beta > 90^\circ$ und danach zu dem Ausgangswert wechselt.
- 10 2. Bohrwerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Änderung des Flankenwinkels β durch eine Änderung der Förderwendelsteigung α eintritt, wobei ein positiver Flankenwinkel ($\beta_1 < 90^\circ$) einem kleinen Steigungswinkel α_1 und ein negativer Flankenwinkel ($\beta_2 > 90^\circ$) einer größeren Steigung α_2 der Förderwendel zugeordnet ist.
- 15 3. Bohrwerkzeug nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Förderwendelsteigung α jeder Bohrmehlnut (6, 7) innerhalb einer Steigungshöhe "h" zwischen einem Minimalwert α_1 zu einem Maximalwert α_2 und danach wieder zu dem Minimalwert α_1 wechselt.
- 20 4. Bohrwerkzeug nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis der Steigungen α_2 , α_1 das 1,2 bis 2,5fache, insbesondere das 1,6fache beträgt ($\alpha_2 = 1,2 - 2,5 \cdot \alpha_1$).
- 25 5. Bohrwerkzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb einer Steigungshöhe "h" sich der kleinere Steigungswinkel α_1 über einen Umfangswinkel von $2 \times \gamma_1 \sim 90^\circ$, und der dazwischen liegende größere Steigungswinkel α_2 über einen Umfangswinkel von $\gamma_2 \sim 180^\circ$ erstreckt.
- 30 6. Bohrwerkzeug nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb der Umfangsab-

- schnitte γ_1 , γ_2 die Förderwendelsteigung α_1 , α_2 konstant ist.
7. Bohrwerkzeug nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb der Umfangsschritte γ_1 , γ_2 die Förderwendelsteigung α_1 , α_2 sich stetig ändert. 5
8. Bohrwerkzeug nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Bohrkopf im Querschnitt V-förmig oder dreieckförmig ausgebildet ist, mit zwei ebenen oder konkav gewölbten Seitenflanken 19, 20 als Übergang zu den Bohrmehlnoten 6, 7, wobei die einstückige Hauptschneidplatte 21 die Winkelhalbierende zu den beiden Seitenflanken bildet und wobei vorzugsweise wenigstens eine zusätzliche Nebenschneidplatte 22 im spitzen Winkel zur Hauptschneidplatte 21 vorgesehen ist. 10
5. Drilling tool according to one or more of claims 2 to 4, characterised in that, within a lead "h", the smaller angle of pitch α_1 extends over a circumferential angle of $2 \times \gamma_1 \sim 90^\circ$, and the interposed greater angle of pitch α_2 over a circumferential angle of $\gamma_2 \sim 180^\circ$. 15
6. Drilling tool according to claim 5, characterised in that the conveying helix pitch α_1 , α_2 is constant within the circumferential portion γ_1 , γ_2 .
7. Drilling tool according to claim 5, characterised in that the conveying helix pitch α_1 , α_2 varies constantly within the circumferential portions γ_1 , γ_2 . 20
8. Drilling tool according to one or more of claims 1 to 7, characterised in that the drill bit is V-shaped or triangular in cross section with two plane or concavely curved lateral flanks (19, 20) as transition to the drilling dust flutes (6, 7), the integral main cutting plate (21) forming the angle bisector to the two lateral flanks and at least one additional ancillary cutting plate (22) preferably being provided at an acute angle to the main cutting plate (21). 25

Claims

1. Drilling tool for use in axially striking driving machines for drilling in rock, concrete or the like, with a drill bit, a single or double start spiral conveying helix adjacent thereto and a clamping shank adjacent thereto, the drilling dust flute of the conveying helix having a different angle of pitch over its length and/or the drilling dust carrying face having a varying flank angle β to the axially parallel rear face of the flute webs, characterised in that the drilling dust carrying face (10, 10', 10'') of the conveying helix (4, 6, 7) has a continuously or intermittently varying flank angle β over a lead "h", the flank angle changing from a value $\beta < 90^\circ$ to a value $\beta > 90^\circ$ and thereafter to the starting value. 30
2. Drilling tool according to claim 1, characterised in that the variation in the flank angle β occurs due to a variation in the conveying helix pitch α , a positive flank angle ($\beta_1 < 90^\circ$) being allocated to a small angle of pitch α_1 and a negative flank angle ($\beta_2 > 90^\circ$) being allocated to a greater pitch α_2 of the conveying helix. 35
3. Drilling tool according to claim 1 or 2, characterised in that the conveying helix pitch α of each drilling dust flute (6, 7) changes within a lead "h" between a minimum value α_1 and a maximum value α_2 and thereafter back to the minimum value α_1 . 40
4. Drilling tool according to claim 2 or 3, characterised in that the ratio of the pitches α_2 , α_1 is 1.2 to 2.5, in particular 1.6 ($\alpha_2 = 1.2 -$ 45

$2.5 \cdot \alpha_1$).

5. Drilling tool according to one or more of claims 2 to 4, characterised in that, within a lead "h", the smaller angle of pitch α_1 extends over a circumferential angle of $2 \times \gamma_1 \sim 90^\circ$, and the interposed greater angle of pitch α_2 over a circumferential angle of $\gamma_2 \sim 180^\circ$. 50
6. Drilling tool according to claim 5, characterised in that the conveying helix pitch α_1 , α_2 is constant within the circumferential portion γ_1 , γ_2 .
7. Drilling tool according to claim 5, characterised in that the conveying helix pitch α_1 , α_2 varies constantly within the circumferential portions γ_1 , γ_2 . 55
8. Drilling tool according to one or more of claims 1 to 7, characterised in that the drill bit is V-shaped or triangular in cross section with two plane or concavely curved lateral flanks (19, 20) as transition to the drilling dust flutes (6, 7), the integral main cutting plate (21) forming the angle bisector to the two lateral flanks and at least one additional ancillary cutting plate (22) preferably being provided at an acute angle to the main cutting plate (21).

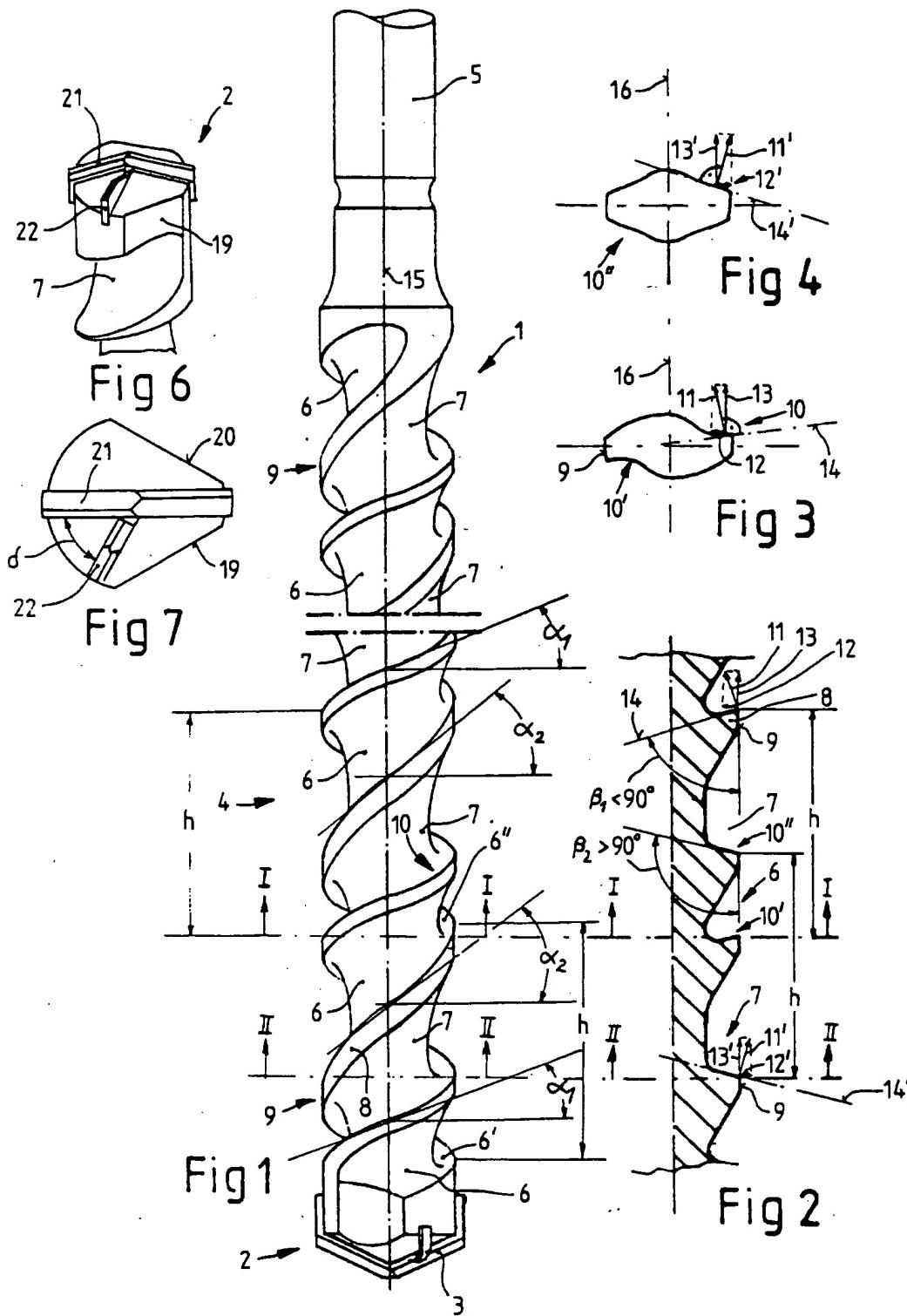
Revendications

1. Outil de forage utilisable dans des machines d'entraînement à percussion axiale pour forer dans de la roche, du béton ou analogue, comportant une tête de forage, une hélice d'évacuation en forme de spirale à un ou deux filets s'y raccordant, et un arbre de fixation s'y raccordant, la gorge pour la poussière de forage de l'hélice d'évacuation présentant, sur sa longueur, des angles d'inclinaison différents et/ou la surface de support de la poussière de forage présentant un angle de flanc β se modifiant, par rapport à la surface dorsale, parallèle à l'axe, de la nervure de la gorge, caractérisé en ce que la surface de support de la poussière de forage (10, 10', 10'') de l'hélice d'évacuation (4, 6, 7) présente, sur un pas hélicoïdal "h", un angle de flanc β se modifiant de façon continue ou intermittente, l'angle de flanc passant d'une valeur $\beta < 90^\circ$ à une valeur $\beta > 90^\circ$ et, ensuite, à la valeur initiale.
2. Outil de forage selon la revendication 1, caractérisé en ce que la modification de l'angle de flanc β est produite par une modification de l'inclinaison α de l'hélice d'évacuation, un angle de flanc positif ($\beta_1 < 90^\circ$) étant associé à

un petit angle d'inclinaison (α_1) et un angle de flanc négatif ($\beta_2 > 90^\circ$) à une plus grande inclinaison (α_2) de l'hélice d'évacuation.

- 3. Outil de forage selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que l'inclinaison α de l'hélice d'évacuation de chaque gorge (6,7) pour la poussière de forage varie, sur un pas hélicoïdal "h", entre une valeur minimale α_1 et une valeur maximale α_2 et, ensuite, revient à la valeur minimale α_1 . 5
- 4. Outil de forage selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que le rapport des inclinaisons α_2, α_1 est de 1,2 à 2,5, en particulier 1,6 ($\alpha_2 = 1,2 - 2,5 \times \alpha_1$). 10 15
- 5. Outil de forage selon une ou plusieurs des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que, sur un pas hélicoïdal "h", les plus petits angles d'inclinaison α_1 s'étendent sur un angle périphérique de $2 \times \gamma_1 \sim 90^\circ$, et le plus grand angle d'inclinaison α_2 , se trouvant entre eux, s'étend sur un angle périphérique de $\gamma_2 \sim 180^\circ$. 20 25
- 6. Outil de forage selon la revendication 5, caractérisé en ce que, sur les tronçons périphériques γ_1, γ_2 , l'inclinaison α_1, α_2 de l'hélice d'évacuation est constante. 30
- 7. Outil de forage selon la revendication 5, caractérisé en ce que, sur les tronçons périphériques γ_1, γ_2 , l'inclinaison α_1, α_2 de l'hélice d'évacuation varie de façon continue. 35
- 8. Outil de forage selon une ou plusieurs des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que la tête de forage présente une section transversale en forme de V ou triangulaire, avec deux flancs latéraux (19,20) plats ou concaves en tant que transition aux gorges (6,7) pour la poussière de forage, la plaquette de coupe principale en une pièce (21) formant la bissectrice par rapport aux deux flancs latéraux et, de préférence, au moins une plaquette de coupe auxiliaire (22) étant prévue en formant un angle aigu par rapport à la plaquette de coupe principale (21). 40 45 50

EP 0 363 734 B1



EP 0 363 734 B1

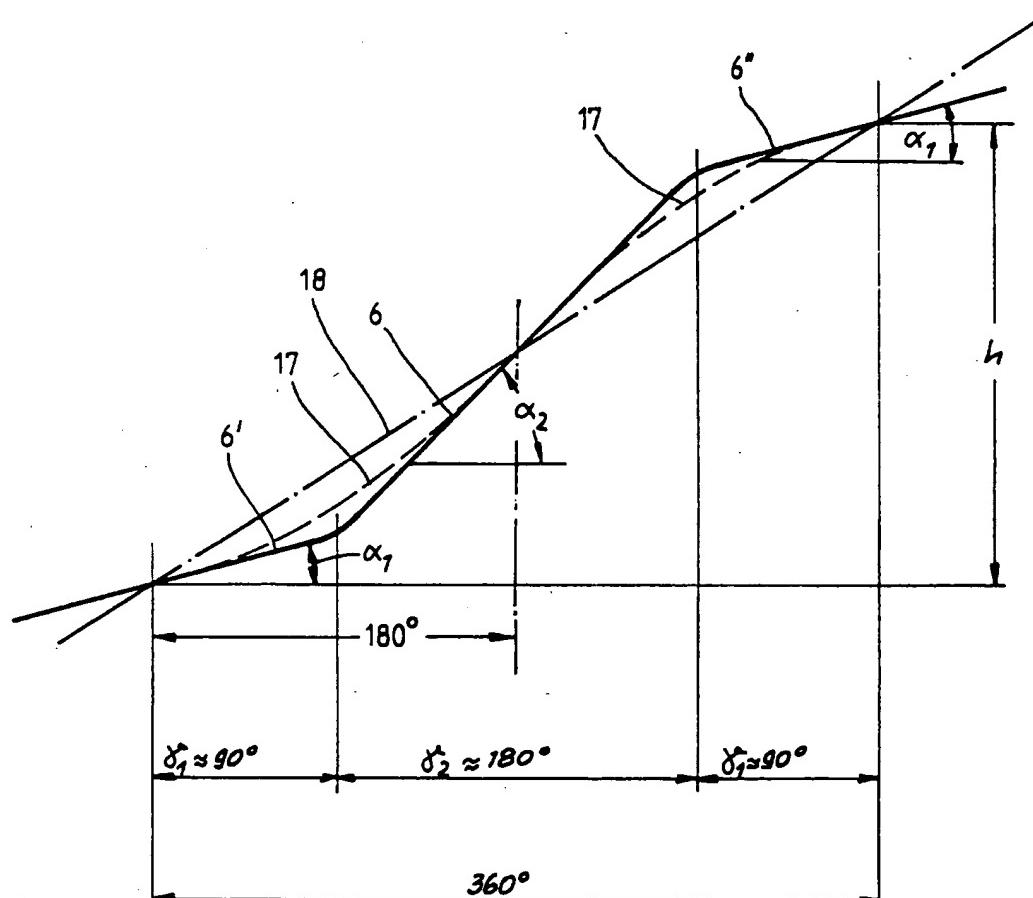


Fig 5